

SEMELLE PLANTAIRE A AMORTISSEMENT SELECTIF

DOMAINE TECHNIQUE DE L'INVENTION

La présente invention concerne les semelles plantaires pour utilisation
5 dans un article chaussant entre une semelle de l'article chaussant et la surface
plantaire d'un pied d'utilisateur.

Les semelles plantaires connues sont généralement limitées par une
surface principale supérieure adaptée pour être au contact de la surface plantaire
du pied, par une surface inférieure adaptée pour être au contact de la semelle
10 d'article chaussant, et par un contour périphérique conformé pour s'engager dans
le contour intérieur de l'article chaussant.

Les semelles plantaires ont généralement un but de compensation de
taille ou de forme, pour une meilleure adaptation de l'article chaussant sur le pied
de l'utilisateur. On choisit pour cela l'épaisseur de la semelle plantaire, et cette
15 épaisseur peut être variable en fonction des zones considérées sous le pied de
l'utilisateur.

Par ailleurs, on a déjà imaginé des articles chaussants dans lesquels la
semelle intégrée à l'article chaussant présente des propriétés d'amortissement des
chocs lors de l'utilisation.

20 Ainsi, le document US 4,364,189 A décrit un article chaussant dans
lequel la semelle comprend un matériau en mousse plus dense ou plus raide dans
l'une des deux moitiés le long de l'axe longitudinal du pied. Cette disposition ne
procure pas les qualités suffisantes d'amortissement et de stabilité d'une
chaussure, notamment d'une chaussure de sport.

25 Le document US 4,551,930 A décrit un matériau en mousse plus dure ou
plus rigide positionné sur tout le périmètre de la semelle intégrée d'une chaussure.
L'amortissement et la stabilité sont quelque peu améliorés, mais encore
insuffisants.

30 Le document US 4,128,950 A décrit un matériau en mousse plus dure ou
plus rigide autour du périmètre de la zone de talon. La stabilité est un peu
améliorée, mais au détriment de l'amortissement.

Le document EP 0 752 216 A décrit des articles chaussants dont la
semelle intégrée présente diverses répartitions de dureté. Les structures décrites
ne parviennent toutefois pas à un bon compromis entre l'amortissement et la
35 stabilité du pied dans la chaussure.

Et les documents ci-dessus nécessitent de prévoir des structures particulières d'articles chaussants à semelle intégrée, et les solutions ne sont pas adaptables à tous types d'articles chaussants.

5 D'autre part, on a cherché à remplir une fonction de massage de la plante du pied.

Ainsi, le document DE 35 08 582 A décrit une semelle qui comporte, sur son côté supérieur, des zones convexes élastiques isolées constituant des coussins de massage. Ces coussins de massage sont placés dans les régions des zones de réflexes du pied, pour agir sur ces zones. Les zones de réflexes telles
10 que décrites sont nettement à l'écart des zones d'appui du pied, ou ne couvrent qu'une faible partie de telles zones d'appui.

Le document US 2001/0039746 A1 décrit une semelle comportant des zones convexes élastiques constituant des coussins de massage destinés à améliorer la circulation veineuse. Les coussins de massage tels que décrits ne sont
15 pas placés de façon spécifique dans les zones d'appui du pied : la plupart sont à l'écart des zones d'appui, les autres ne couvrent que partiellement certaines zones d'appui.

Les documents DE 27 09 546 A et WO 99/53785 décrivent une semelle comportant une zone élastique continue, qui n'individualise pas les zones d'appui
20 du pied ; et certaines zones d'appui ne sont pas couvertes.

Le document US 5,014,706 décrit une semelle orthopédique qui modifie les appuis pathologiques de pieds comportant des déformations. Des zones élastiques de semelle sont placées de façon à compenser les déformations. Ces zones ne concernent pas spécifiquement et individuellement les zones d'appui
25 normales du pied.

Mais jusqu'à présent, on n'a pas donné à la semelle plantaire une fonction combinée d'amélioration de l'amortissement et de la stabilité du pied dans l'article chaussant.

EXPOSE DE L'INVENTION

30 Le problème proposé par la présente invention est de concevoir des moyens adaptables dans la plupart des articles chaussants, assurant à la fois un amortissement efficace des chocs sur le pied lors de l'utilisation en marche ou en course, et assurant simultanément une excellente stabilité du pied dans la chaussure pour éviter les mouvements relatifs du pied par rapport à la chaussure
35 pendant la marche, la course et les mouvements latéraux ou de rotation lors des changements de direction.

On sait que le maintien insuffisant du pied dans une chaussure peut conduire à une instabilité lors d'efforts longitudinaux, latéraux ou en rotation du pied dans la chaussure. On sait également que, lors de l'utilisation, le pied est soumis à des chocs. Une stabilité insuffisante et un amortissement inapproprié peuvent conduire à augmenter le risque de dégradations articulaires et tendineuses et réduisent la sensation de confort.

L'invention résulte de l'observation selon laquelle on peut améliorer sensiblement le confort et réduire sensiblement les risques de dégradations articulaires et tendineuses en combinant à la fois un amortissement sélectif efficace des zones majeures d'appui du pied dans la chaussure, et une tenue latérale spécifique et individuelle de ces zones majeures d'appui du pied qui améliore la stabilité du pied dans la chaussure pour éviter la tendance au déchaussement et au glissement du pied dans la chaussure lors des mouvements de pas, de course et de changement de direction.

L'invention vise en outre à réaliser de tels moyens qui soient particulièrement robustes et efficaces, adaptés à une utilisation dans tout type d'article chaussant.

Pour atteindre ces buts ainsi que d'autres, l'invention propose une semelle plantaire pour utilisation dans un article chaussant entre une semelle de l'article chaussant et la surface plantaire d'un pied, la semelle plantaire étant limitée par une surface principale supérieure adaptée pour être au contact de la surface plantaire du pied, par une surface principale inférieure adaptée pour être au contact de la semelle d'article chaussant, et par un contour périphérique conformé pour déborder de la surface plantaire du pied et pour s'engager dans le contour intérieur de l'article chaussant, la semelle plantaire présentant au moins deux raideurs ou duretés différentes en fonction des zones de surface principale considérées ; selon l'invention :

- la semelle comprend, dans sa surface principale, des zones d'appui disposées de façon à venir sous chacune des zones majeures d'appui du pied,
- les zones d'appui présentent une raideur ou dureté relative inférieure à celle des autres zones de surface principale,
- les zones d'appui sont limitées par un contour bordant lesdites zones majeures d'appui du pied.

Par la combinaison des formes et emplacements spécifiques des zones à raideur ou dureté relative inférieure, et du positionnement vertical de ces zones au plus près du pied de l'utilisateur, on résout efficacement le problème qui est à la base de l'invention.

En pratique, l'invention détermine quatre zones d'appui dans la surface principale, correspondant à quatre zones majeures d'appui du pied lors d'une utilisation la plus fréquente. Ainsi, dans un mode de réalisation avantageux, les zones d'appui de surface principale à raideur ou dureté relative inférieure comprennent une zone d'appui antérieure destinée à venir sous les phalanges du pied, une zone d'appui intermédiaire destinée à venir sous les têtes de métatarsiens du pied, une zone d'appui postérieure destinée à venir sous le talon du pied, et une zone d'appui externe destinée à venir sous la partie antéro-externe du calcaneum, sous le cuboïde et sous le cinquième métatarsien du pied.

De préférence, les zones de surface principale à raideur ou dureté relative supérieure comprennent une bordure périphérique entourant entièrement les zones d'appui à raideur ou dureté relative inférieure. La stabilité se trouve ainsi sensiblement améliorée.

La réalisation d'une telle semelle plantaire peut être simplifiée en prévoyant que les zones d'appui de surface principale à raideur ou dureté relative inférieure ont toutes la même raideur ou dureté relative inférieure.

De bons résultats peuvent être obtenus en prévoyant que la raideur ou dureté relative inférieure est comprise entre 20 et 35 Shore A.

De même, pour simplifier la structure de la semelle plantaire et sa réalisation, les zones de surface principale à raideur ou dureté relative supérieure ont toutes la même raideur ou dureté relative supérieure.

Dans ce cas, la raideur ou dureté relative supérieure peut être comprise entre 38 et 50 Shore A.

En pratique, pour déterminer les zones à duretés différentes, on peut se baser sur la morphologie moyenne des utilisateurs. Ainsi, pour une semelle plantaire de taille 42 :

- la zone d'appui antérieure est circonscrite dans un polygone défini par les vecteurs ab (2,6 cm, 240°), bc (2,6 cm, 180°), cd (0,9cm, 120°), de (1,9 cm, 50°), ef (6,3 cm, 120°), fg (2,5 cm, 0°), gh (5 cm, 310°), hi (1,6 cm, 270°), ia (0,8 cm, 0°) ;

- l'ensemble formé par la zone d'appui intermédiaire, la zone d'appui postérieure et la zone d'appui externe est circonscrit dans un polygone défini par les vecteurs :
jk (2,2 cm, 270°), kl (4,6 cm, 180°), lm (2,2 cm, 90°), mn (1,1 cm, 0°), no (3,7 cm, 105°), op (4,8 cm, 195°), pq (7,7 cm, 215°), qr (3,7 cm, 160°), rs (3,2 cm, 90°), st (1,8 cm, 35°), tu (14,8 cm, 10°), uv (4,3 cm, 305°), vj (1,7 cm, 270°).

Dans une réalisation adaptée aux fabrications en séries en nombre limité, la semelle plantaire selon l'invention peut être constituée d'un assemblage par collage d'un premier matériau élastomère constituant les zones à raideur ou dureté relative supérieure, et d'un second matériau élastomère constituant les zones d'appui à raideur ou dureté relative inférieure, avec le collage d'une pellicule supérieure anti-bactérienne et d'une toile de confort.

DESCRIPTION SOMMAIRE DES DESSINS

D'autres objets, caractéristiques et avantages de la présente invention ressortiront de la description suivante de modes de réalisation particuliers, faite en relation avec les figures jointes, parmi lesquelles :

- la figure 1 est une vue de la surface principale supérieure d'une semelle plantaire de pied droit selon un mode de réalisation de la présente invention ;
- les figures 2, 3 et 4 illustrent des vues de côté en coupe longitudinale de la semelle de la figure 1 respectivement selon les plans A-A, B-B et C-C de la figure 1 ;
- les figures 5, 6, 7 et 8 illustrent des coupes transversales de la semelle de la figure 1 respectivement selon les plans D-D, E-E, F-F et G-G de la figure 1 ; et
- la figure 9 illustre, en vue de dessus, la position relative des zones d'appui dans la semelle et des parties de squelette du pied constituant les zones majeures d'appui du pied.

DESCRIPTION DES MODES DE REALISATION PREFERES

Dans le mode de réalisation illustré sur les figures, une semelle plantaire selon l'invention est limitée par une surface principale supérieure 1, une surface principale inférieure 2, et un contour périphérique 3.

La surface principale inférieure 2 est adaptée pour être au contact d'une semelle d'article chaussant. Dans la réalisation illustrée, elle peut s'adapter à un article chaussant dont la surface d'appui est ondulée dans le sens longitudinal pour suivre la courbure anatomique générale habituelle du pied, et dont la surface d'appui est concave dans le sens transversal. Le contour périphérique 3 est conformé pour s'engager dans le contour intérieur de l'article chaussant, et présente pour cela en vue de dessus les courbures habituelles des contours périphériques des semelles plantaires connues.

La surface principale supérieure 1 présente, au repos, une forme générale habituelle pour les semelles plantaires, et cette forme peut être variable sans sortir du cadre de la présente invention.

Ainsi, dans la réalisation illustrée sur les figures 2 à 4, l'épaisseur de la semelle plantaire est légèrement variable le long d'un plan longitudinal considéré,

et varie en fonction de la position transversale du plan longitudinal considéré. Cette épaisseur peut être plus grande dans la zone centrale se situant sous la plante du pied, et plus faible aux zones d'extrémité. Dans ce cas on obtient un effet de compensation.

5 De même, dans cette même réalisation illustrée sur les figures 5 à 8, l'épaisseur de la semelle plantaire est variable le long d'un même plan transversal considéré, et varie en fonction du plan transversal considéré.

Dans une réalisation pratique illustrée sur les figures, concernant une semelle de taille 42, on considère le plan longitudinal médian X-X de la semelle, correspondant au plan sagittal du pied, le plan longitudinal A-A situé à l'écart du plan X-X selon une distance de 20 mm environ vers le bord intérieur de la semelle, le plan longitudinal B-B situé à l'écart du plan X-X selon une distance de 10 mm environ vers le bord externe de la semelle, et le plan longitudinal C-C situé à l'écart du plan X-X selon une distance de 33 mm environ vers le bord externe de la semelle. Sur la coupe dans le plan A-A, illustrée sur la figure 2, l'épaisseur de la semelle à l'extrémité antérieure peut être de l'ordre de 6 mm, tandis que son épaisseur en zone médiane peut être de l'ordre de 11 mm et son épaisseur en extrémité postérieure peut être de l'ordre de 9 mm. De même, dans la coupe selon le plan B-B, l'épaisseur antérieure est de l'ordre de 6 mm, l'épaisseur centrale est de l'ordre de 12 mm et l'épaisseur postérieure est de l'ordre de 8 mm. Enfin, dans le plan C-C, l'épaisseur antérieure est de l'ordre de 6 mm, l'épaisseur centrale est de l'ordre de 10 mm et l'épaisseur postérieure est de l'ordre de 8 mm.

Les épaisseurs sont données à titre d'exemple illustratif, et sont susceptibles de variations en fonction notamment des amortissements à réaliser. On pourra ainsi choisir des épaisseurs augmentées pour augmenter les propriétés d'amortissement, ou inversement.

On considère ensuite les plans transversaux repérés par rapport à la pointe avant 1a de la semelle : le plan D-D est à 5,5 cm environ de la pointe, le plan E-E est à 11 cm environ de la pointe, le plan F-F est à 16,5 cm environ de la pointe, et le plan G-G est à 22 cm environ de la pointe.

Dans chacun des plans transversaux, l'épaisseur de la semelle se réduit jusqu'à s'annuler le long du bord intérieur et le long du bord extérieur. L'épaisseur centrale varie en fonction du plan transversal considéré. D'autre part, la surface principale inférieure 2 est convexe, tandis que la surface principale supérieure 1 est concave. Ainsi, dans le plan D-D illustré sur la figure 5, la concavité de la surface principale supérieure 1 forme un creux d'environ 5 mm, ainsi que dans le

plan transversal E-E illustré sur la figure 6. Dans le plan transversal G-G illustré sur la figure 8, le creux est d'environ 12 mm.

La longueur de la semelle de taille 42 est de 27,5 cm. Sa largeur est variable en fonction du plan transversal considéré : la largeur est d'environ 8,5 cm dans le plan transversal D-D, d'environ 9,5 cm dans le plan E-E, d'environ 7,5 cm dans le plan F-F et d'environ 7 cm dans le plan G-G.

La semelle plantaire, dans le mode de réalisation illustré sur les figures 2 à 4, comprend une structure de base 5 sur laquelle est fixée une pellicule supérieure 4 elle-même de préférence recouverte d'une toile de confort 4a constituant la surface supérieure 1 et adaptée pour le contact avec la peau du pied. La pellicule supérieure 4 peut avantageusement être en matériau anti-bactérien, d'épaisseur de l'ordre de 1 mm. On peut ainsi choisir, pour la structure de base 5, un matériau différent, adapté aux effets recherchés, et dont on n'a pas à s'assurer de la compatibilité avec le contact du pied.

La semelle plantaire de l'invention est destinée à coopérer avec le pied d'une façon particulière, pour assurer les fonctions d'amortissement efficace des chocs sur le pied et de stabilité du pied dans la chaussure lors des mouvements de marche, de course, de rotation ou de changement de direction.

A cet effet, la semelle coopère essentiellement avec les zones majeures d'appui du pied, qui sont illustrées sur la figure 9.

Sur cette figure 9, on a représenté, en vue de dessus, la projection horizontale du squelette 20 du pied. On distingue les phalanges 21, 22, 23, 24 et 25, les têtes de métatarsiens 26, 27, 28, 29 et 30, le calcaneum 31 qui comporte une partie postérieure 31a constituant le talon et une partie antéro-externe 31b, une partie externe du cuboïde 32, et enfin le cinquième métatarsien 33.

L'ensemble des phalanges 21-25 constitue une première zone majeure d'appui du pied. Les têtes de métatarsiens 26-30 constituent une seconde zone majeure d'appui du pied. La partie postérieure 31a du calcaneum, ou talon, constitue une troisième zone majeure d'appui du pied, ensemble avec la partie antéro-externe 31b du calcaneum, avec le cuboïde 32 et avec le corps du cinquième métatarsien 33.

En considérant à nouveau la figure 1, on distingue, sur la surface principale supérieure 1, que la semelle selon l'invention comprend des zones distinctes, et ces zones ont des propriétés mécaniques distinctes.

On considère la surface principale supérieure 1, illustrée sur la figure 1 en ayant oté la pellicule supérieure 4 et la toile de confort 4a. On distingue une zone d'appui antérieure 6 destinée à venir sous les phalanges 21-25 du pied de

l'utilisateur, une zone d'appui intermédiaire 7 destinée à venir sous les têtes de métatarsiens 26-30 du pied de l'utilisateur, une zone d'appui postérieure 8 destinée à venir sous le talon du pied de l'utilisateur, et une zone d'appui externe 9 destinée à venir sous la partie antéro-externe du calcaneum 31b, sous le cuboïde 32 et sous le cinquième métatarsien 33 du pied de l'utilisateur.

La position relative des zones d'appui 6-9 de la semelle et des zones majeures d'appui du pied est mieux visible sur la figure 9. Comme on le voit sur cette figure, la zone d'appui antérieure 6 est limitée par un contour continu qui borde la première zone majeure d'appui du pied constituée par les phalanges 21-25. Autrement dit, le contour de la zone d'appui antérieure 6 est relativement proche du contour des phalanges 21-25, en suivant ce contour de façon relativement fidèle comme illustré sur la figure 9. De même, la zone d'appui intermédiaire 7 est limitée par un contour qui borde la seconde zone majeure d'appui du pied constituée par les têtes de métatarsiens 26-30. Ce contour de la zone d'appui intermédiaire 7 suit assez fidèlement le contour des têtes de métatarsiens 26-30, comme illustré sur la figure 9. La zone d'appui postérieure 8 est également limitée par un contour qui borde la zone majeure d'appui du pied constituée par le talon 31a, comme on le voit sur la figure 9. Enfin, la zone d'appui externe 9 est limitée par un contour qui borde de près la zone majeure d'appui du pied constituée par la partie antéro-externe du calcaneum 31b, le cuboïde 32 et le cinquième métatarsien 33, comme illustré sur la figure 9.

Ces zones d'appui 6, 7, 8 et 9 ainsi définies constituent, dans la surface principale 1, des zones de surface principale ayant une raideur ou dureté relative inférieure.

Le reste de la semelle plantaire constitue des zones de surface principale à raideur ou dureté relative supérieure.

Les zones à raideur ou dureté relative supérieure comprennent une bordure périphérique 10 qui entoure entièrement les zones d'appui à raideur ou dureté relative inférieure 6, 7, 8 et 9. Ayant une raideur ou dureté relative supérieure, on trouve également une zone plantaire 11, une zone transversale intermédiaire 12, et une zone d'extrémité antérieure 13.

Lors d'une pression du pied sur la semelle plantaire, les zones d'appui de surface principale à raideur ou dureté relative inférieure, à savoir la zone d'appui antérieure 6, la zone d'appui intermédiaire 7, la zone d'appui postérieure 8 et la zone d'appui externe 9, reçoivent les zones majeures d'appui du pied, et subissent donc les efforts mécaniques les plus importants du pied. Elles se déforment élastiquement sous l'action du pied. Grâce au fait que leur raideur ou

dureté relative est plus faible, on augmente la déformation sous contrainte des zones d'appui antérieure 6, intermédiaire 7, postérieure 8 et externe 9, favorisant un certain enfoncement localisé du pied dans ces zones, tout en amplifiant les effets de maintien périphérique et intermédiaire par les autres zones adjacentes de semelle plantaire ayant une raideur ou dureté relative supérieure et qui se déforment peu. Il en résulte à la fois un bon amortissement des chocs grâce à la déformation des zones d'appui à raideur ou dureté relative inférieure, et une meilleure stabilité du pied dans la chaussure grâce à la moindre déformation des zones adjacentes de surface principale à raideur ou dureté relative supérieure.

La raideur ou dureté des zones d'appui à raideur ou dureté relative inférieure peut être comprise entre 20 et 35 Shore A. De même, la raideur ou dureté des zones à raideur ou dureté relative supérieure peut être comprise entre 38 et 50 Shore A, avec avantageusement une différence de dureté d'au moins 10 Shore A entre la dureté relative supérieure et la dureté relative inférieure, et avec de préférence une différence de dureté d'au moins 15 Shore A.

En pratique, les zones d'appui 6, 7, 8 et 9 à raideur ou dureté relative inférieure peuvent être déterminées avec des contours curvilignes comme représenté sur les figures 1 et 9, la zone d'appui antérieure 6 étant constituée de l'association de cinq zones ovales correspondant chacune à l'une des phalangettes, la zone d'appui intermédiaire 7 étant également constituée de cinq zones ovales correspondant chacune à l'une des têtes de métatarsiens du pied, la zone d'appui postérieure 8 étant de forme ovale ou circulaire adaptée à la forme du talon du pied de l'utilisateur, et la zone d'appui externe 9 ayant une largeur qui se réduit progressivement depuis la zone postérieure 8 jusqu'à la portion de zone d'appui intermédiaire 7 correspondant à la tête du cinquième métatarsien.

On peut également définir ces zones d'appui 6-9 à raideur ou dureté réduite en considérant qu'elles sont inscrites dans deux polygones définis comme suit.

Pour une semelle de taille 42, la zone d'appui antérieure 6 est circonscrite dans un polygone abcdefghi dans lequel le point origine a est à environ 1,6 cm en arrière du bord du sommet antérieur de semelle plantaire et à 1,1 cm environ du plan médian X-X vers le bord intérieur de la semelle ; les côtés du polygone sont repérés par les vecteurs correspondants donnés par leur longueur et par leur angle compté dans le sens trigonométrique depuis l'axe longitudinal médian X-X considéré de l'arrière vers l'avant de la semelle plantaire vue de dessus : ab (2,6 cm, 240°), bc (2,6 cm, 180°), cd (0,9cm, 120°), de (1,9 cm, 50°), ef (6,3 cm, 120°), fg (2,5 cm, 0°), gh (5 cm, 310°), hi (1,6 cm, 270°), ia (0,8 cm, 0°).

La zone d'appui intermédiaire 7, la zone d'appui postérieure 8 et la zone d'appui externe 9 forment un ensemble circonscrit dans un polygone défini de façon similaire partant d'un point origine j situé à 1,1 cm de l'axe longitudinal médian X-X vers le bord intérieur de la semelle plantaire et à 7,6 cm en arrière du bord antérieur de la semelle plantaire, on trace les vecteurs jk (2,2 cm, 270°), kl (4,6 cm, 180°), lm (2,2 cm, 90°), mn (1,1 cm, 0°), no (3,7 cm, 105°), op (4,8 cm, 195°), pq (7,7 cm, 215°), qr (3,7 cm, 160°), rs (3,2 cm, 90°), st (1,8 cm, 35°), tu (14,8 cm, 10°), uv (4,3 cm, 305°), vj (1,7 cm, 270°).

La position et la taille des zones d'appui à raideur ou dureté relative inférieure sont également bien visibles sur les figures 2 à 4 en coupe longitudinale, et sur les figures 5 à 8 en coupe transversale. Sur les coupes transversales, on distingue clairement la répartition des zones d'appui de surface principale à raideur ou dureté relative inférieure, et des zones de surface principale à raideur ou dureté relative supérieure. En particulier, en coupe dans le plan D-D comme illustré sur la figure 5, la bordure périphérique 10 présente une largeur d'environ 10 mm le long du bord intérieur de la semelle, et une largeur d'environ 15 mm le long du bord extérieur de la semelle ; en coupe dans le plan E-E comme illustré sur la figure 6, la bordure périphérique 10 présente une largeur d'environ 6 mm le long du bord intérieur, et d'environ 25 mm le long du bord extérieur ; en coupe dans le plan F-F comme illustré sur la figure 7, la bordure périphérique est très large le long du bord intérieur, et présente une largeur d'environ 12 mm le long du bord extérieur ; enfin, en coupe selon le plan G-G comme illustré sur la figure 8, la bordure périphérique 10 présente une largeur d'environ 12 mm le long du bord intérieur, et une largeur d'environ 14 mm le long du bord extérieur.

On comprend, en considérant les coupes transversales des plans D-D, E-E, F-F et G-G, sur les figures respectives 5 à 8, que la disposition des zones d'appui de surface supérieure à dureté relative inférieure, entourées de zones adjacentes de surface principale supérieure à dureté relative supérieure, favorise un maintien latéral efficace de la semelle sur le pied, et s'oppose à tout glissement ou toute rotation de la semelle par rapport au pied. Par exemple, on comprend que, sur la figure 5, par suite de la déformation sous contrainte de la zone d'appui antérieure 6, la première zone majeure d'appui du pied constituée par les phalangettes 21-25 se trouve guidée latéralement aux extrémités 6a et 6b de la zone d'appui antérieure 6 par les parties adjacentes de semelle à raideur ou dureté relative supérieure, dans le cas présent constituées par les parties latérales de la bordure périphérique 10, qui se déforme moins et constitue un rebord latéral.

De même, en considérant la coupe longitudinale de la figure 3, on comprend que la première zone majeure d'appui du pied constituée par les phalangettes 21-25 déforme sous contrainte la zone d'appui antérieure 6, et se trouve guidée longitudinalement aux extrémités 6c et 6d de la zone d'appui antérieure 6 par les parties adjacentes de semelle en matériau à raideur ou dureté relative supérieure. Il en résulte une amélioration sensible de la stabilité du pied dans la chaussure, ou de la stabilité de la chaussure sur le pied, lors des mouvements de changement de direction, lors de la marche, lors de la course notamment.

10 Les plages ci-dessus, déterminées pour une taille 42, sont susceptibles de variations de plus ou moins 3 mm en largeur et en longueur.

Comme cela est habituel dans l'industrie des articles chaussants, les autres tailles sont déterminées par homothétie.

15 La pellicule supérieure 4 et la toile de confort 4a sont suffisamment minces et flexibles pour ne pas affecter l'efficacité de la structure de base 5 à zones de duretés relatives différentes.

Une forme de réalisation consiste à prévoir une semelle entièrement en une matière élastomère de dureté égale à la raideur ou dureté relative supérieure, à découper les zones prévues pour avoir une raideur ou dureté relative inférieure, à coller dans les zones ainsi découpées des plaques d'un matériau à raideur ou dureté relative inférieure, puis à coller la pellicule supérieure 4 anti-bactérienne et la toile de confort 4a. On peut utiliser, comme matériaux constituant le corps de semelle, des élastomères en mousse à cellules fermées de densités appropriées pour réaliser les duretés recherchées. De bons résultats ont été obtenus en utilisant, comme matériau des zones de surface principale supérieure à raideur ou dureté relative supérieure, un produit distribué sous la dénomination ALCAFORM BIANCO ayant une densité de 200, tandis que le matériau formant les zones d'appui 6-9 ou zones de surface principale à raideur ou dureté relative inférieure est formé d'un produit distribué sous la dénomination NORA LUMARMIDE, de densité voisine de 100 ou 110.

La présente invention n'est pas limitée aux modes de réalisation qui ont été explicitement décrits, mais elle en inclut les diverses variantes et généralisations contenues dans le domaine des revendications ci-après.

REVENDEICATIONS

- 1 – Semelle plantaire pour utilisation dans un article chaussant entre une semelle de l'article chaussant et la surface plantaire d'un pied, la semelle plantaire étant limitée par une surface principale supérieure (1) adaptée pour être au contact de la surface plantaire du pied, par une surface principale inférieure (2) adaptée pour être au contact de la semelle d'article chaussant, et par un contour périphérique (3) conformé pour déborder de la surface plantaire du pied et pour s'engager dans le contour intérieur de l'article chaussant, la semelle plantaire présentant au moins deux raideurs ou duretés différentes en fonction des zones (6-13) de surface principale considérées, caractérisée en ce que :
- la semelle comprend, dans sa surface principale (1), des zones d'appui (6-9) disposées de façon à venir sous chacune des zones majeures d'appui du pied,
 - les zones d'appui (6-9) présentent une raideur ou dureté relative inférieure à celle des autres zones (10-13) de surface principale (1),
 - les zones d'appui (6-9) sont limitées par un contour bordant lesdites zones majeures d'appui du pied.

- 2 – Semelle plantaire selon la revendication 1, caractérisée en ce que les zones d'appui (6-9) de surface principale (1) à raideur ou dureté relative inférieure comprennent une zone d'appui antérieure (6) destinée à venir sous les phalanges du pied, une zone d'appui intermédiaire (7) destinée à venir sous les têtes de métatarsiens du pied, une zone d'appui postérieure (8) destinée à venir sous le talon du pied, et une zone d'appui externe (9) destinée à venir sous la partie antéro-externe du calcaneum, sous le cuboïde et sous le cinquième métatarsien du pied.

- 3 – Semelle plantaire selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisée en ce que les zones (10-13) de surface principale à raideur ou dureté relative supérieure comprennent une bordure périphérique (10) entourant entièrement les zones d'appui (6-9) à raideur ou dureté relative inférieure.

- 4 – Semelle plantaire selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que les zones d'appui (6-9) de surface principale (1) à raideur ou dureté relative inférieure ont toutes la même raideur ou dureté relative inférieure.

- 5 – Semelle plantaire selon la revendication 4, caractérisée en ce que ladite raideur ou dureté relative inférieure est comprise entre 20 et 35 Shore A.

- 6 – Semelle plantaire selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisée en ce que les zones (10-13) de surface principale à raideur ou dureté relative supérieure ont toutes la même raideur ou dureté relative supérieure.

7 – Semelle plantaire selon la revendication 6, caractérisée en ce que ladite raideur ou dureté relative supérieure est comprise entre 38 et 50 Shore A.

8 – Semelle plantaire selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisée en ce que, pour une semelle plantaire de taille 42 :

- 5 - la zone d'appui antérieure (6) est circonscrite dans un polygone défini par les vecteurs ab (2,6 cm, 240°), bc (2,6 cm, 180°), cd (0,9cm, 120°), de (1,9 cm, 50°), ef (6,3 cm, 120°), fg (2,5 cm, 0°), gh (5 cm, 310°), hi (1,6 cm, 270°), ia (0,8 cm, 0°) ;
- l'ensemble formé par la zone d'appui intermédiaire (7), la zone d'appui postérieure (8) et la zone d'appui externe (9) est circonscrit dans un polygone défini par les vecteurs : jk (2,2 cm, 270°), kl (4,6 cm, 180°), lm (2,2 cm, 90°), mn (1,1 cm, 0°), no (3,7 cm, 105°), op (4,8 cm, 195°), pq (7,7 cm, 215°), qr (3,7 cm, 160°), rs (3,2 cm, 90°), st (1,8 cm, 35°), tu (14,8 cm, 10°), uv (4,3 cm, 305°), vj (1,7 cm, 270°).

- 15 9 – Semelle plantaire selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisée en ce que l'épaisseur de la semelle plantaire est variable le long de sa longueur, avec une épaisseur plus grande en zone centrale et plus faible aux zones d'extrémité, considérant la longueur de la semelle plantaire.

- 20 10 – Semelle plantaire selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisée en ce qu'elle est constituée d'un assemblage par collage d'un premier matériau élastomère constituant les zones (10-13) à raideur ou dureté relative supérieure, et d'un second matériau élastomère constituant les zones d'appui (6-9) à raideur ou dureté relative inférieure, avec le collage d'une pellicule supérieure (4) anti-bactérienne et d'une toile de confort (4a).

SEMELLE PLANTAIRE A AMORTISSEMENT SELECTIF

Une semelle plantaire selon l'invention est caractérisée par des zones d'appui (6, 7, 8, 9) de surface principale qui présentent une raideur ou dureté relative inférieure aux autres zones (10-13), les zones d'appui (6-9) étant placées sous les zones majeures d'appui du pied, à savoir sous les phalanges, sous les têtes de métatarsiens, sous le talon, et sous la zone d'appui externe du pied. On réalise ainsi un compromis entre les nécessités d'amortissement aux chocs et les nécessités de stabilité du pied dans une chaussure, et les semelles s'adaptent à tout type d'article chaussant.

Figure 1

1/4

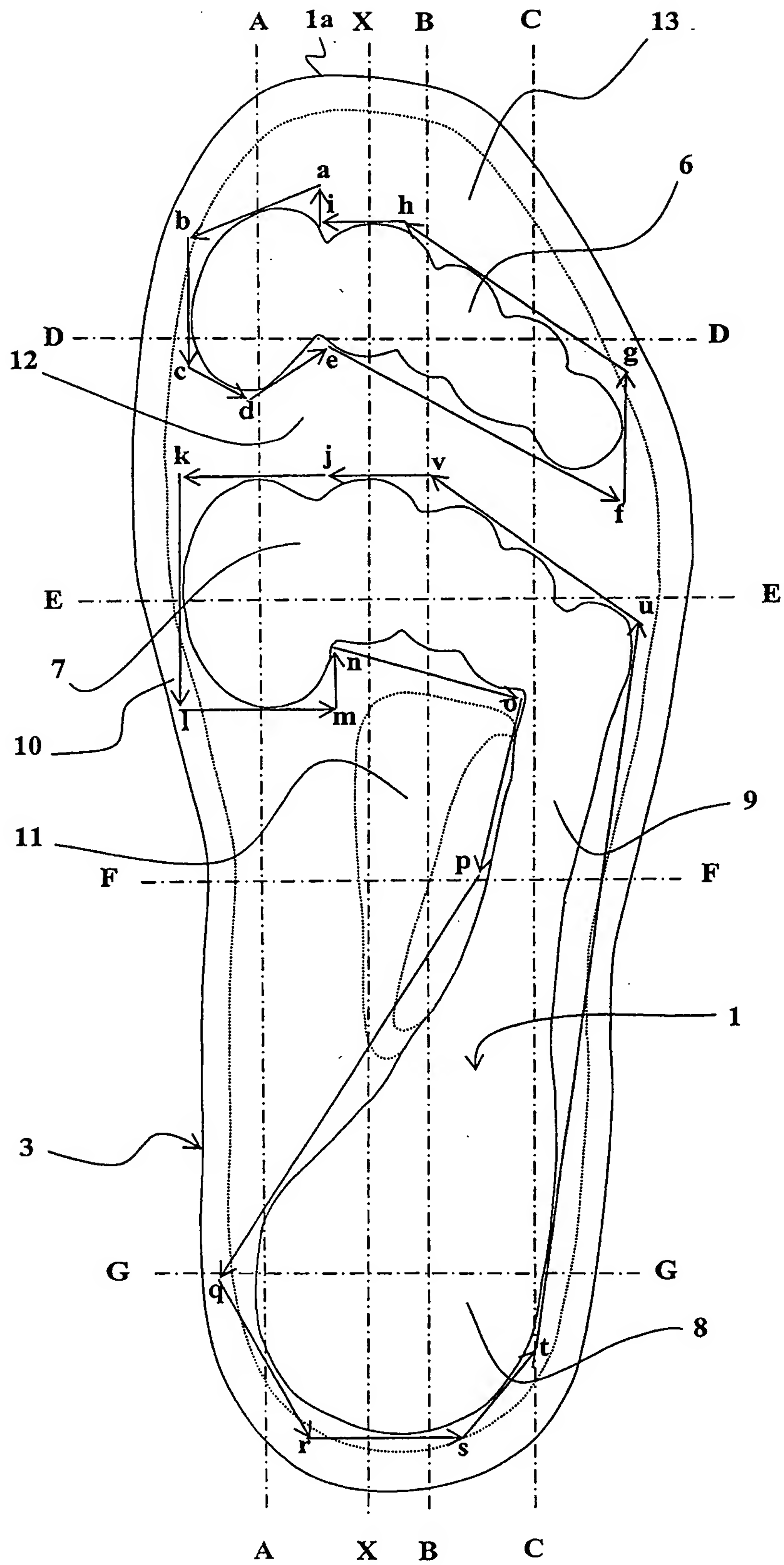


FIG. 1

